



Environment
Canada

Environnement
Canada

Water Resources Research Support Program 1985/86

Canada

**INLAND WATERS DIRECTORATE
OTTAWA, CANADA, 1986**

87-00420/



Environment
Canada

Environnement
Canada

Water Resources Research Support Program 1985/86

**INLAND WATERS DIRECTORATE
OTTAWA, CANADA, 1986**

© Minister of Supply and Services Canada 1986

Cat. No. En 36-420/1986

ISBN 0-662-54426-9

Contents

	Page
INTRODUCTION	1
SUMMARIES OF RESEARCH AGREEMENTS AWARDED	3
University of Alberta	
R. Gerard	3
E. Prepas	3
University of Calgary	
C.D. Hunt	4
Ecole Polytechnique	
J. Rousselle	5
Laval University	
J. Stein	6
McGill University	
R. Broughton	6
B. d'Anglejan	7
W.H. Hendershot	8
McMaster University	
J.R. Kramer	9
University of Manitoba	
W.M. Last	9
Memorial University of Newfoundland	
J.E. Gale	10
University of Quebec	
H.G. Jones	11
Queen's University	
W.E. Watt	12
University of Regina	
D.R. Cullimore	13
University of Toronto	
P.M. Stokes	13
J.C. Van Loon	14
Trent University	
R.D. Evans	15

Contents (Cont.)

	Page
University of Waterloo	
J.F. Barker	16
J.A. Cherry	17
J.E. Robinson	17
York University	
E.S. Spence	18
REGULATIONS GOVERNING THE USE OF INLAND WATERS DIRECTORATE SCIENCE SUBVENTION FUNDS	19
ALPHABETICAL LISTING OF INVESTIGATORS	22

Water Resources Research Support Program 1985/86

INTRODUCTION

The Water Resources Research Support Program of Environment Canada supports water-related environmental research in the Canadian university research community.

The program provides for innovative research relevant to departmental concerns and responsibilities for water resources research in the natural and social sciences with emphasis on water management issues. By fostering the interest of university researchers, it utilizes their knowledge and expertise in solving water research problems and provides opportunities for their participation in socially relevant environmental research.

In 1985/86, fifteen universities across Canada will share \$250 000 to support both unidisciplinary research projects and multi- or interdisciplinary research programs aimed at solving regional and national water research issues.

The concerns and responsibilities of the Inland Waters Directorate include a comprehensive research program with which the Water Resources Research Support Program is integrated. Some of the current priorities of this research agreement program with universities are as follows.

Long-range Transport of Atmospheric Pollutants

- identification of the differing roles of sulphur introduced into surface and ground waters to distinguish that portion of the sulphur loading that contributes to the acidification of lakes and rivers.
- definition of the influence of acidification of natural waters on the concentrations of free aluminum and manganese.
- investigation of the socio-economic impact of acid rain.

Toxic Substances

- definition of the physical, chemical, and biological phenomena controlling the movement of toxic substances and ground water.
- development of efficient and low-cost analytical methods for ultra-trace levels of organic toxic substances in water. Of particular interest are phthalate esters, toxaphene, chlorinated styrenes, chlorinated toluenes, hexachlorobutadiene, hexachlorocyclotetradiene, triaryl phosphates, Kepone, and organo-tins.
- investigation of the socio-economic impact of toxic substances.

Land Drainage

- investigation of the effects of modifications in surface drainage networks or of the introduction of tile drainage into agricultural areas on the volume, flow rate and timing of streamflow, and on water quality.

Sediment Transport

- investigation of sediment sources, transport, deposition, and measurement.

Flood Damage Reduction

- investigation of the socio-economic impact of federal funding under the National Flood Damage Reduction Program on development patterns in Canada.
- investigation of the physical characteristics of ice jams, the processes of ice jam formation and disintegration, and the development of flood frequencies at ice jam-prone locations.

Innovative Water Resources Research

- consideration will be given to funding a limited number of trail-blazing, innovative research proposals on any water quality, water quantity, or socio-economic aspect of water resource management.

SUMMARIES OF RESEARCH AGREEMENTS AWARDED

UNIVERSITY OF ALBERTA

GERARD, R.

\$12 000

Department of Civil Engineering

"Hydrometeorological Conditions Conducive to Ice Jam Formation"

Liaison Officer: T.D. Prowse
National Hydrology Research Institute
Inland Waters Directorate
Ottawa, Ontario

At many locations in Canada, ice jam floods make a significant contribution to the flood population. In recent years analytical methods have been developed to estimate ice jam stages, but the use of these methods in flood frequency analysis is hindered by lack of information on the frequency of ice jam formation at locations known to be prone to ice jam floods.

The aim of the proposed research is to investigate whether even a rough indication of ice jam formation and severity at selected sites can be determined from recorded hydrometeorological data. If such a relation can be found, it will afford the necessary information to allow the ice jam flood frequency distribution to be estimated using purely analytical techniques, independent of any historical data that may be available for the site.

PREPAS, E.

\$12 000

Department of Zoology

"Towards Prairie Lake Restoration: Lake Sediments as a Phosphorus and Nitrogen Source in Deep Prairie Lakes"

Liaison Officer: Dr. E.D. Ongley
NWRI Branch
Western and Northern Region
Inland Waters Directorate
Winnipeg, Manitoba

Prairie lakes range from mesotrophic to hypereutrophic. During summer, algal blooms and taste and odour problems are common. These problems are caused by high phosphorus and moderately high nitrogen levels. Many prairie lakes could benefit from lake restoration schemes that are aimed at reducing eutrophication. Little is known about the sources of the nutrients phosphorus and nitrogen in prairie lakes, but during summer, sediments are likely the major phosphorus source. However, insufficient information exists on sediment-water-nutrient

interactions in these lakes to predict the importance of sediments as a nutrient source in individual lakes, or to suggest the appropriate approach for lake restoration.

It is proposed to begin a program on sediment-water-nutrient interactions in a range of prairie lakes that are thermally stratified during summer. These lakes are prime recreational areas; algal blooms, however, are common in late summer. During summer, phosphorus, but not nitrogen, builds up in the hypolimnion of those lakes where dissolved oxygen levels are low or undetectable. The forms of phosphorus that accumulate in the hypolimnion of those lakes vary from almost completely dissolved ($<0.45 \mu\text{m}$) to virtually all small particulate ($0.45\text{--}10 \mu\text{m}$). In this study, factors controlling phosphorus and nitrogen cycling between sediments and open water (pH, dissolved oxygen levels, interactions of phosphorus with Ca^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} , Mg^{2+}), the capacity of the sediments to bind phosphorus and nitrogen, the phosphorus and nitrogen concentrations in the pore water, and sedimentation rates of phosphorus and nitrogen will be evaluated. The goals will be (1) to develop methods to predict sediment nutrient release rates from prairie lakes and (2) to predict whether the phosphorus buildup will be particulate or dissolved and what the implications of this are for algal productivity.

UNIVERSITY OF CALGARY

HUNT, C.D.

\$10 000

Canadian Institute of Resources Law

"Interjurisdictional Issues in Canadian Water Management"

Liaison Officers: Ms. Louise Sabourin-Hébert
Legal Services
Environment Canada
Ottawa, Ontario

Mr. D. Bjorback
Water Planning and Management Branch
Western and Northern Region
Inland Waters Directorate
Regina, Saskatchewan

While systems of water law exist within each province and territory, the laws differ. Where water bodies cross boundaries (either naturally or as a result of artificial diversions), the potential for interjurisdictional disputes exists at both the private and governmental levels. During periods of water scarcity, or in the face of diversion proposals, it is essential that (1) the existing legal regime be clearly stated and understood, and (2) where the legal regime is inadequate, mechanisms be developed for resolving disputes. The absence of such conditions makes management of the resource even more complicated and difficult. This study would make a major contribution to this little-studied area.

The first part of the study will address in a preliminary way the constitutional roles of the federal and provincial governments, and will review and analyse, from a legal perspective, existing mechanisms for interjurisdictional water management, with special emphasis on the use and legal effect of interjurisdictional agreements, such as the allocation agreement for the Saskatchewan-Nelson basin. This will include a legal analysis of such instruments, an examination of their implications for private rights, and a review of their enforceability.

The second part of the study would focus upon a specific issue of interjurisdictional concern that has attracted increasing attention in recent years: the subject of water exports. The purpose of this paper would be to analyse the current legal and policy framework for water exports. It would ask: Where, in Canada, does the responsibility lie for decisions on water export? What institutions, both federal and provincial, have decision-making power relating to exports? Are there legal mechanisms for preventing so-called "export by default," i.e., when water bodies connected to those in Canada are drained? Do we need new or altered institutions to cope with these issues?

ECOLE POLYTECHNIQUE

ROUSSELLE, J.

\$15 000

Department of Civil Engineering

"Technical and Economic Evaluation of the Federal-Provincial Flood Plain Mapping and Zoning Program - Application in Quebec"

Liaison Officer: Mr. J.-Y. Pelletier
Water Planning and Management Branch
Quebec Region
Inland Waters Directorate
Sainte-Foy, Quebec

This research is part of the National Flood Damage Reduction Program. A methodology for the technical and economic evaluation of the effects of establishing a mapping and zoning program will be developed and applied. This study will be done by means of a cost-benefit analysis at both the municipal and provincial levels. The mean annual flood damage, the impact on the residential sector in relation to regional development, and municipal finances will be the principal components of this analysis.

The Outaouais Regional Community (ORC) will serve as the field of application for this methodology.

LAVAL UNIVERSITY

STEIN, J.

\$10 000

Department of Development and Silviculture

"Developing a Hydrological Spring Snowmelt Model Designed for the Prediction of the Impact of Long-Range Transport of Atmospheric Pollutants (LRTAP)"

Liaison Officer: Mr. J.-Y. Charette
Water Planning and Management Branch
Quebec Region
Inland Waters Directorate
Sainte-Foy, Quebec

The physical processes of snowmelt in the Lake Laflamme basin will be studied over the course of spring melting in 1985, 1986, and 1987. The evolution of certain physical parameters of the snow--density, water equivalence, height, and temperature--will be predicted via hydrometeorological variables such as net radiation, solar radiation, air and snow temperature, wind speed, and water vapour pressure. The snow cover will be perceived throughout not as a monolithic block, but rather as a series of superimposed layers. Predictions will be made by means of an already validated mathematical model such as Anderson's (1976), and the model will then be coupled with a runoff simulator such as HYFOR (Fox, 1976).

MCGILL UNIVERSITY

BROUGHTON, R.

\$14 000

Department of Agricultural Engineering

"Measurements and Analysis of Peak Rates of Runoff and Quality of Water from Subsurface-Drained Farmlands"

Liaison Officer: Mr. F.I. Morton
Ground Water Division
National Hydrology Research Institute
Inland Waters Directorate
Ottawa, Ontario

Drainage improvement works are essential for urban and rural areas in eastern Canada. Approximately two thirds of the land in southern Ontario, Quebec, and the Maritimes that has soil and climate suitable for food production requires drainage improvement to achieve economic crop production. Large amounts of money are spent on this drainage work.

Some of the rivers that receive water from drainage ditches have flood and pollution problems. There is a need for measurements and theoretical analysis to determine the quantitative and water quality effects of various land drainage practices on flood flows and low flows of rivers downstream from drainage works.

It can be shown that the digging of drainage ditches can increase downstream flood peaks. However, downstream flood peaks may be reduced by the fairly recent and rapidly expanding practice of installing perforated subsurface drain tubes. Subsurface drains also reduce sediment loads in streams and give better water quality than do surface drainage works. Not many people are aware of these features. In the public mind, subsurface drainage work has tended to be connected with ditch excavation and other drainage works.

This research proposes to quantify the extent to which subsurface drainage increases the infiltration and temporary storage capacities of soils and hence reduces downstream flood peaks when compared with surface drainage works. Drainage water will be sampled during periods of runoff to determine the types and quantities of dissolved and suspended pollutants in agricultural drainage water as a function of soil and crop.

D'ANGLEJAN, B.

\$12 000

Institute of Oceanography

"Sediment Exchanges between the St. Lawrence Estuary and Intertidal Zones"

Liaison Officer: T. Dafoe
Water Quality Branch
Inland Waters Directorate
Ottawa, Ontario

R. Lemieux
Water Quality Branch
Quebec Region
Inland Waters Directorate
Sainte-Foy, Quebec

Considerable sediment exchanges occur between the intertidal zones and middle estuary of the St. Lawrence River. They are dominated by a seasonal cycle influenced by the solid flow of the river, added to which are short-term fluctuations related to wind and tide. These exchanges cause changes in the geochemical composition of particulate matter and can provoke the silting of harbour facilities. The extent of their influence on annual fluctuations in the silt plug remains to be determined. Because the silt plug is the principal agent regulating the downstream transportation of many chemicals in particulate form, this study is considered very important.

The objectives are (1) to study fluctuations in time and space of solid flows (concentrations and velocities) in the upper intertidal zone, the dominant periods of these fluctuations, and the factors that control them, and to evaluate

the net residual flow (size and direction) for various tidal, wind, and river flow conditions; and (2) to study the geochemical composition of the exchanged particulate matter. Results should make it possible to define the nature of the physical and chemical processes governing seasonal sedimentation in the intertidal zones and its effects on the silt plug.

Three sites have been selected on the basis of their geographical positions in relation to the silt plug: Cap-Tourmente, upstream, north shore; Baie de Sainte-Anne, downstream, south shore; and the Rivière-du-Loup/Isle-Verte area (more specifically Gros Cacouna harbour) at the outlet of the middle estuary. Velocity and optical attenuation series will be conducted over time in the waters facing these sites. Particulate matter, in the suspended state and in areas of deposition, will be studied in terms of size, mineralogy, and chemical composition.

HENDERSHOT, W.H.

\$11 000

Department of Renewable Resources

"The Movement and Speciation of Aluminum in Two Small Forested Watersheds in the Southern Laurentians (Saint-Hippolyte, Quebec)"

Liaison Officers: Mr. D.J. Bottomley
Ground Water Division
National Hydrology Research Institute
Inland Waters Directorate
Ottawa, Ontario

Ms. D. Duval
Water Quality Branch
Quebec Region
Inland Waters Directorate
Longueuil, Quebec

The chemistry of water reaching the stream channel is dependent on the soil horizons through which the water has passed. The total concentrations and speciation of aluminum are, therefore, dependent on the flowpath of water through the basin and, as such, a function of soil and water content, water table height, and the intensity of rainfall or snowmelt events. The primary objective of this research is to quantify the processes that control the interactions between incoming precipitation and the vegetation and soils of a stream basin. The results will then be used to develop mathematical models combining both soil chemical properties and flowpath (hydrology) to explain the chemistry of stream waters, particularly in terms of the speciation of aluminum. Two small watersheds in the southern Laurentians have been selected for this project, and equipment has been installed for meteorological, hydrological, and pedological sampling and measurement. This project is important in that it represents a new approach to the study of the source of toxic substances found in the aquatic ecosystem. In the medium term, it may suggest ways in which the detrimental effects of acid loading on watersheds can be reduced so that fish populations (notably trout and salmon) can be protected from acidic runoff containing high concentrations of toxic forms of aluminum.

McMASTER UNIVERSITY

KRAMER, J.R.

\$14 000

Department of Geology

"Aluminum Species Definition in Natural Waters"

Liaison Officer: Dr. P.D. Goulden
Analytical Methods Division
National Water Research Institute
Burlington, Ontario

Aluminum species producing acute toxicity in fish can be the aquo ion plus very labile complexes. Thus emphasis needs to be placed on direct measurement of simple ionic species. This research focuses on a titrimetric method using the fluoride electrode and on very weakly bonded organics (e.g., less than malate). In addition, continuation of round-robin analyses with other researchers for total acid extractable aluminum (INAA, ICP, FAA) and other speciation schemes (Chelex, lumogallion, extraction, colorimetric) are proposed.

UNIVERSITY OF MANITOBA

LAST, W.M.

\$9 000

Department of Earth Sciences

"Geochronological Determination of Episodic Drought and Climatic Variability in Representative Prairie Watersheds"

Liaison Officer: Dr. W.F. Warwick
National Water Research Institute
Western and Northern Region
Inland Waters Directorate
Regina, Saskatchewan

Much scientific work has been carried out on eastern Canadian lakes. This research includes various aspects of physical, chemical, and biological science, and ranges from basic limnological reporting and monitoring to discussions of use and problems of lake sediment in mineral exploration. More recently, the sediment of a lake has been recognized as an integral part of evaluating past as well as present environmental conditions in the catchment basin. The substantial geolimnological work done on the Great Lakes within the past ten years by various government organizations has proven useful for environmental and water resources management.

In western Canada there are well-documented water supply/demand imbalances. Any strategy for water resources management in this region, either for quality or quantity purposes, must recognize and accommodate large variances imposed by episodic drought over the long term and by anthropogenic (cultural) stresses over the short term. There is a profound lack of knowledge of historic and Holocene perturbations in water resources in the Canadian prairie; this seriously inhibits rational water resource management alternatives in this region.

These perturbations are most efficiently examined using the geochronological record from sedimentary environments such as closed basin lakes. Therefore, the proposal is to identify and quantify the physical and chemical changes that have occurred naturally over the past 2000 years and artificially over the past 100 years in selected lacustrine basins of western Canada. A total of 52 physical and chemical parameters will be measured and evaluated in sediment cores collected from these basins, including texture, mineralogy, major, trace, and nutrient element content, isotope geochemistry, and pore fluid geochemistry. In addition, selected biological components in the sediment will be examined. Radiocarbon and pollen analyses will be used to establish the chronology of the sediment fill in each basin. This specific project will form an integral part of a larger, six-year research investigation of lakes and lake sediments in western Canada.

MEMORIAL UNIVERSITY OF NEWFOUNDLAND

GALE, J.E.

\$13 000

Department of Earth Sciences

"Assessment of Physical and Chemical Controls on Ground Water and Contaminant Velocities in Fractured Porous Rock Aquifers"

Liaison Officers: Mr. J. Gibb
Water Planning and Management Branch
Atlantic Region
Inland Waters Directorate
Dartmouth, Nova Scotia

Ms. M. Nobert
Ground Water Division
National Hydrology Research Institute
Inland Waters Directorate
Ottawa, Ontario

A three-year study of the physical and chemical controls on ground water and contaminant velocities in fractured porous rocks has been undertaken. The overall objectives of this study are (1) to define the pathways followed by toxic substances moving through a fractured porous media (dual porosity-permeability system); (2) to determine the rate of movement of such toxic substances under different gradient and boundary conditions; and (3) to determine the appropriateness and applicability of current approaches for determining, at different scales, the general transport properties of fractured porous systems.

This study utilizes a well-characterized test site in the Winter River Basin, Prince Edward Island. A number of boreholes suitable for borehole packer instrumentation and tracer tests exist at this site. In the first year (1983), this study of the transport characteristics of the fractured porous rock aquifers consisted primarily of four recirculating well tracer tests to determine the average convective-dispersive characteristics of each of the three most permeable zones in the upper 60 m at the test site. Interpretation of these data and discrete fracture numerical modelling provided the basis for planning the second year of activities. The second year of activities included tracer tests in subdivisions of the middle zone in order to determine the relative contributions of the high and low permeability zones to the convective-dispersive transport process as well as the effects of the vertical fracture system. These tracer tests were completed within the zone of influence of a pumping well and the tracer concentrations were monitored in three separate boreholes. This final year of the study will involve detailed interpretation of the tracer tests and completion of the theoretical and numerical studies to evaluate how well existing approaches describe the transport process in fractured porous rock aquifers.

UNIVERSITY OF QUEBEC

JONES, H.G.

\$10 000

INRS - Eau

"Integrated Modelling of the Path of Air Pollutants toward Surface Runoffs during Snowmelt"

Liaison Officer: Mr. J.-Y. Charrette
Water Planning and Management Branch
Quebec Region
Inland Waters Directorate
Sainte-Foy, Quebec

The purpose of this project is to quantify each of the mechanisms that controls concentrations of acid pollutants in spring snowmelt.

Quantitative expressions will subsequently be integrated into a quantitative snowmelt model currently being studied at Lake Laflamme, Quebec, by J. Stein of Laval University.

Under the proposed hypotheses concerning mechanisms, acidity changes in the snow cover and in snowmelt waters could, for modelling purposes, be grouped by meteorological period. Such periods fall into two classes: one representing conditions that favour free water circulation in the snow cover, the other reflecting conditions in snow when the temperature is below freezing.

A series of laboratory and field measurements and experiments will be conducted to confirm the hypotheses and quantify the contribution of each physico-chemical and microbiological process to the overall quality of snowmelt waters. It will thus be possible to predict pollutant loads according to the various meteorological events preceding the snowmelt, as well as those leading up to the spring flood.

QUEEN'S UNIVERSITY

WATT, W.E.

\$12 000

Department of Civil Engineering

"Real-time Flood Forecasting and Control via Bayesian and State-Space Time Series Analysis"

Liaison Officer: Dr. V. Klemes
Surface Water Division
National Hydrology Research Institute
Inland Waters Directorate
Ottawa, Ontario

The objective of this research is to develop and test an innovative system, based on advanced principles of time series analysis, to provide real-time forecasts of flood discharges and water levels. Such a system has limited data and computing requirements and, when used in conjunction with modern data acquisition systems, is inexpensive and cost-effective.

This interdisciplinary project is supported by demonstrated strength in advanced time series analysis and expertise in the development of real-time forecasting models. One model already developed by this interdisciplinary group was tested recently in real time; it provided accurate one- and two-day forecasts for Saint John River levels at Fredericton during the 1982 flood period. In 1983/84, models were developed, calibrated, and verified for two other sites: the Boyne River at Carman, Manitoba, and the South Nation River at Chesterville, Ontario. The present proposal is to conduct field tests for all three sites; to develop a model for one more site, the Red River upstream from Winnipeg; and to extend the Fredericton model to other locations on the Saint John River.

Significant features of the proposed research are the direct dependence on current measurements of water level and limited requirements of temperature and precipitation data as leading indicators, as compared to deterministic simulation models (e.g., SSARR, NWSRFS, HSPF), which require extensive meteorological and hydrologic data. Successful development and implementation of a simple, effective, and inexpensive forecasting system would reduce flood damage and attendant human suffering.

UNIVERSITY OF REGINA

CULLIMORE, D.R.

\$11 000

Regina Water Research Institute

"Determination of the Physico-Chemical Factors Influencing the Microbial Degradation of Volatile Organics in Ground Water"

Liaison Officer: Dr. R.J. Patterson
Ground Water Division
National Hydrology Research Institute
Ottawa, Ontario

This project involves innovative research to design a new sampling/incubation device for the in-well monitoring of volatile organics. In developing the device, the target organic compounds for supplementation to anaerobic and aerobic regimes will include vinyl chloride, chloroform, and diethyl ether. The device proposed would involve only Teflon, glass, and stainless steel on contact surfaces and incorporate three sampling/incubation chambers. These chambers may be filled either by liquid volume replacement or through sample release into the evacuated chamber. After isolation of the chamber, a recycling of the compositive volume through a side chamber would be initiated to allow nutrient and/or oxygen selective supplementation.

It is proposed that selected observation wells within the Regina aquifer operated by the City of Regina would be used for the in-well trials. Some of these trials would include pre-sparging the water column with nitrogen and prolonged pumping while monitoring to reduce the oxygen concentration. It is anticipated that the percentile effort expenditure would be: equipment design, 10%; equipment construction, 40%; preliminary laboratory trials, 10%; initial field trials, 20%; and full field trials, 20%.

UNIVERSITY OF TORONTO

STOKES, P.M.

\$12 000

Department of Botany

"Filamentous Algae as Biomonitors for Aluminum and Manganese: A Feasibility Study (continued)"

Liaison Officer: Mr. F.C. Elder
Aquatic Physics and Systems Division
National Water Research Institute
Burlington, Ontario

Algae isolated from acidic softwater lakes, Mougeotia and Spirogyra, are maintained in mineral medium in axenic culture and are used to determine the

available forms of Al and Mn in defined media under specific conditions of pH, Ca^{2+} concentrations, and dissolved organic carbon in the laboratory. The concentrations of Al and Mn in softwater lakes increase as pH decreases; their speciation is also subject to change, with potentially profound effects on biota. Al has already been implicated in fish toxicity, while the biological effects of Mn in the context of acidification are scarcely known.

The rationale for determining the kinetics and thermodynamics of uptake into algae is that they have the potential to be used as biomonitors for Al and Mn, as well as other metals, in the field and when chemical measurements may be expensive, difficult, or even impossible to operate. To this end, it is necessary to "calibrate" the algae by making parallel determinations of the theoretical forms of metal in the defined system, and also to apply analytical chemical methods at the same time.

For Al, there are several chemical speciation methods, each of which gives somewhat different results for the species of Al in water. In preliminary assessments of the algae, two chemical methods were used in parallel with the measurement of biological uptake in the laboratory and also in the field. In 1985, a wider range of chemical conditions and more field sites will be used.

For Mn, analytical methods are still being investigated; the most satisfactory method to date is a simple size-separation procedure using dialysis membrane. This has been run in parallel with uptake studies in the laboratory and the field. The Mn studies, as anticipated in a 1984 proposal, are less advanced than those of Al.

It is anticipated that by the end of the second phase of the study, recommendations can be made concerning the practical value of the algal monitors in determining the availability of Al and Mn in natural waters, especially those sensitive to acid stress.

VAN LOON, J.C.

\$13 000

Department of Geology

"Determination of Organo-tin Compounds at Very Low Concentrations in Environmental Samples"

Liaison Officer: Dr. R.J. Maguire
Environmental Contaminants Division
National Water Research Institute
Burlington, Ontario

The purpose of this research to develop methodology for the gas chromatographic determination of organo-tin compounds at levels below those now possible with existing procedures (pg to sub-pg levels). The following are the main elements

of the proposal: (1) investigate the use of bonded phase capillary gas chromatographic columns in the determination of organo-tin compounds; (2) examine the application of the microwave emission and capacitively coupled plasma emission detector systems for gas chromatographic detection of organo-tin compounds; (3) develop methodology for the determination of organo-tin compounds in fish, sediment, macrophytes, and algae samples; (4) determine organo-tins in these samples for a number of locations in Canada; (5) investigate the capabilities of the chromatography-detector system for organo-lead compounds; and (6) if the latter is promising, investigate development of a simultaneous multi-element plasma emission detector.

TRENT UNIVERSITY

EVANS, R.D.

\$13 000

Department of Environmental and Resource Studies

"Measurement of the Export of Trace Metals from Terrestrial Catchments as a Function of Stream pH"

Liaison Officer: Mr. F.C. Elder
Aquatic Physics and Systems Division
National Water Research Institute
Burlington, Ontario

This project is designed to test three questions concerning the process of movement of the trace metals cadmium, lead, zinc, and copper in terrestrial and aquatic ecosystems. First, the hypothesis that trace metal loss from terrestrial catchments is a small percentage of the amount that is deposited on the catchment will be tested. The second hypothesis to be examined is that the loss of trace metals from catchments, although small, is related to the pH of the stream water. Then the retention of metals within two lakes will be measured. To date, it has been shown that it is possible to make valid measurements of the metal concentrations even though the concentrations are extremely small and that differences in the stream exports of these metals can be determined. The results of the first eighteen months of monitoring indicate that the loss of metals is indeed very small. Despite this, there are trends that are emerging. The loss rate is a function of the metal in question, with zinc export being higher than lead export, which is higher than cadmium. In addition, the strength of the relationship between stream pH and metal concentration follows the same pattern, with zinc having the strongest relationship and cadmium the weakest. The proposal for the next year's work is to determine annual variation in metal exports for selected streams. As well, future work will focus on event sampling to determine whether export increases during storm events.

UNIVERSITY OF WATERLOO

BARKER, J.F.

\$16 000

Department of Earth Sciences

"Aspects of Biodegradation and Adsorption in the Transport of Volatile Organics in Ground Waters at a Special Waste Disposal Site"

Liaison Officer: Dr. R.J. Patterson
Ground Water Division
National Hydrology Research Institute
Inland Waters Directorate
Ottawa, Ontario

Continued research, in cooperation with NHRI scientists, with respect to ground-water contamination by toxic organic substances at the South Gloucester site is proposed. Research has evaluated sorption and microbial transformation as processes controlling organic contaminant migration and behaviour in an experimental remedial scheme undertaken by NHRI scientists. The behaviour of chloroform and toluene was emphasized.

We determined the geochemical and microbial conditions in a segment of a shallow, unconfined sand aquifer contaminated by chlorinated, volatile organics. Anaerobic, low-nutrient conditions seemed to dominate. For 1985/86 it is proposed to evaluate the importance of biotransformation in the attenuation of selected organics in this part of the aquifer. Laboratory studies of core material will attempt to define the processes and the degree of biotransformation occurring and the limiting factors. Methods of enhancing biotransformations (nutrient addition, redox change, etc.) will be investigated, and if results warrant, a field test of the in situ enhanced biotransformation process will be attempted in 1986/87.

Evaluation of the natural biotransformation occurring at the site will assist in the understanding and prediction of organic contaminant transport and fate at this site and at landfills in general. Enhancement of biotransformation could develop into a cost-effective system contributing to the remediation of ground waters contaminated by organic halocarbons, an all-too-common condition in North America.

CHERRY, J.A.

\$13 000

Institute for Groundwater Research

"Use of Tritium as a Ground-water Tracer in the Study of Hydraulic Properties and Ground-water Recharge in Clayey Glacial Till near Saskatoon"

Liaison Officers: Mr. D.H. Lennox
Inland Waters Directorate
Ottawa, Ontario

Mr. J.A. Gilliland
National Hydrology Research Institute
Inland Waters Directorate
Ottawa, Ontario

For the many prairie communities situated on deposits of clayey glacial till, sound decisions with respect to agricultural drainage and irrigation practices, ground-water development, and waste disposal depend on an adequate understanding of the hydraulic properties of the underlying till deposits. These properties cannot be reliably determined by standard geotechnical tests. Thus there exists a clear need for new determinations based on results from a broader set of interpretative tools. This study is an investigation of one such tool: the use of atmospheric tritium as a ground-water tracer. Tritium, a radioactive isotope of hydrogen, has been abundant in precipitation since the onset of atmospheric thermonuclear testing in 1953. In this investigation the depth to which tritium has penetrated clayey till over the past 30 years will be studied at locations where hydrogeologic conditions are characteristic of those beneath many of the agricultural lands in the Canadian prairies. Depth of tritium penetration at these locations can then be related to rates of ground-water recharge and to hydraulic properties that control depth and sensitivity of the water table to cultural and drainage practices, the rate of response of the hydrogeologic system to drought, and potential rates of fluid contaminant migration.

ROBINSON, J.E.

\$8 000

Department of Man-Environment Studies

"Integrating Demand and Supply Management of Municipal and Industrial Water"

Liaison Officer: Mr. D. Tate
Socio-economic Division
Water Planning and Management Branch
Inland Waters Directorate
Ottawa, Ontario

Six potentially "water-scarce" areas in this country were identified in a 1981 Environment Canada report; southern Ontario was one. The Regional Municipality of Waterloo, located in southern Ontario, is a prime case study, as it is the largest metropolitan area in Canada that relies primarily on ground water for its municipal water supply.

Previous work (also partially sponsored by Environment Canada) has proven that the utilization of a number of individual demand management techniques can have a significant impact on municipal water consumption. This proposal begins a new synthesis phase of this unique research. Research on water demand management involves evaluating effects of socio-economic and non-structural approaches to water management and determining ways to overcome institutional biases toward structural solutions. The synthesis phase aims to integrate individual strategies developed previously with long-term supply options being developed by the Regional Municipality of Waterloo to ascertain the estimated impact on a water supply plan. This integration will be done to evaluate the effect of demand management options not just individually, but also collectively. On a national level, an inventory of demand management experiences will be developed.

This research will contribute to the development of water demand management, its integration with supply management, and also integration of water and wastewater/stormwater system management at municipal/regional levels in Canada. It is co-sponsored through partial funding by the Regional Municipality of Waterloo. Research in these areas, at this level, and with local co-sponsorship is unique in Canada.

YORK UNIVERSITY

SPENCE, E.S.

\$10 000

Department of Environmental Studies

"Industrial Water Demand Strategy: A Case Study of the Pulp and Paper Industry"

Liaison Officer: Mr. D. Tate
Socio-economic Division
Water Planning and Management Branch
Inland Waters Directorate
Ottawa, Ontario

The largest water user in the Canadian manufacturing sector is the pulp and paper industry. The purpose of this study is to examine the ways in which decisions to manage a firm's water requirements vary among individual firms and the role of perception and its effects on managerial decision-making to utilize water-saving technology. This will be accomplished by an investigation of water demand decision-making in a sample of Ontario-based firms.

REGULATIONS GOVERNING THE USE OF INLAND WATERS DIRECTORATE
SCIENCE SUBVENTION FUNDS

1. GENERAL DESCRIPTION

1.1 The Science Subvention Program of the Inland Waters Directorate, Environment Canada, replaces former grants and other extramural programs.

1.2 The program is designed to assist the Directorate in achieving its objectives through encouraging the development of ideas generated by non-government scientists. Subventions are aimed at problems of interest to the Directorate that cannot be considered in detail because of current commitments. Investigations supported through agreements under the program will stress research which requires a significant component of concept development and exploration of novel approaches.

1.3 Given the range and complexity of environmental and renewable resource problems, the program will facilitate the support of uni-, multi-, or interdisciplinary studies involving physical, biological, engineering, and social sciences.

1.4 A prime aim of Subventions will be to establish an effective dialogue between non-government scientific institutions and the Directorate in areas of mutual interest and concern.

1.5 Subventions are not intended to provide general institutional support or support for scientific activities which are of singular concern to non-government institutions, e.g., to the training objective of universities per se. Furthermore, agreements entered into under the Subventions Program differ from contracts normally provided from operational program budgets. For Subventions, a proposal is initiated by the applicant and a mutual interest in the proposed activity is implied. On the decision to support a proposal, the Directorate will negotiate an agreement with the institution concerned. Contracts, on the other hand, are used to buy scientific expertise to supplement departmental human resources in solving specific problems normally identified in-house and pertaining directly to ongoing departmental programs.

2. CONDITIONS OF SUPPORT

Eligibility

2.1 Any Canadian academic institution which undertakes research activities that may contribute toward the achievement of departmental objectives is eligible to apply on behalf of individual investigators in its employ. Any faculty member of such organizations may, with the concurrence of his/her organization's management and executive, apply for support under the program. Applications must be signed by the investigator, the Head of the Organizational Unit, and an executive duly authorized to enter into agreements of this nature.

Joint Applications

2.2. Applications may be made by or for one or more investigators. When more than one investigator is named, one must be designated principal investigator for the proposed research.

Payment of Funds

2.3 The funds for an agreement will be sent to the recipient organization's business office for deposit on behalf of the principal investigator named in the application.

Renewal

2.4 Although research agreements will be negotiated for varying periods, funds will be provided on an annual basis, consistent with departmental budgetary allocations. Every consideration will be given to the provision of continuing support for proposals where satisfactory progress is being made.

Reports

2.5 If an agreement is for a period of more than one year, an annual report will be required. At least two copies of a comprehensive final report shall be submitted at the completion or termination of work related to the agreement.

Termination or Transfer

2.6 The recipient organization or the Department may request termination or transfer of a research agreement. This will take place only after consultation between the receiving organization, the principal investigator, and the Department. In such instances, a research report, together with the up-to-date financial statement, shall be submitted, and any uncommitted funds shall be returned to the federal government unless the Department has given explicit approval for an alternative use.

Use of Funds

2.7 Funds shall be used for the agreed purpose only. If a recipient wishes to change the proposal, including a change of investigator, or to transfer the responsibility for the agreement to another institution, prior approval must be obtained from the Directorate.

2.8 Funds shall be awarded only for expenses that can be directly attributed to the research activity, such as salaries, limited travel, services, and the purchase of supplies, materials, and other special essential apparatus, but not for the purchase of such items which a well-equipped laboratory should possess. Salaries paid to graduate students employed as assistants should follow Natural Sciences and Engineering Research Council guidelines for grants, unless otherwise agreed.

2.9 Since the program is intended to assist primarily with operating costs, purchase and title of major equipment items will only be considered through negotiation.

Publication of Results

2.10 One copy of all publications and completed unpublished manuscripts, including accepted theses arising out of the investigation, shall be submitted to the Directorate. In any publication relating to the project, due acknowledgment of the assistance received from the Directorate shall be included.

Liaison Officers

2.11 The Directorate shall assign liaison officers to provide effective communication between the investigators and the Directorate.

Financial Statements

2.12 The Directorate requires submission of an annual financial statement for the year ending the previous March 31, covering the following items:

- (a) salaries and wages,
- (b) equipment,
- (c) travel,
- (d) materials, supplies and services, and
- (e) other expenses.

This statement must be signed by the principal investigator and the responsible executive officer of the recipient organization.

Audit

2.13 Although the Directorate does not require that the financial statement be formally audited, it does reserve the right to have each agreement account verified by government audit.

Patents

2.14 It is agreed, by and between the Directorate and the recipient organization, that any invention arising from or out of the activities supported financially under an agreement shall be vested jointly in the inventor, the recipient organization, and the Crown in Right of Canada. The interests of each party shall be determined by negotiation among the parties at the time the invention is disclosed.

ALPHABETICAL LISTING OF INVESTIGATORS

Barker, J.F., University of Waterloo	16
Broughton, R., McGill University	6
Cherry, J.A., University of Waterloo	17
Cullimore, D.R., University of Regina	13
d'Anglejan, B., McGill University	7
Evans, R.D., Trent University	15
Gale, J.E., Memorial University of Newfoundland	10
Gerard, R., University of Alberta	3
Hendershot, W.H., McGill University	8
Hunt, C.D., University of Calgary	4
Jones, H.G., University of Quebec	11
Kramer, J.R., McMaster University	9
Last, W.M., University of Manitoba	9
Prepas, E., University of Alberta	3
Robinson, J.E., University of Waterloo	17
Rousselle, J., Ecole Polytechnique	5
Spence, E.S., York University	18
Stein, J., Laval University	6
Stokes, P.M., University of Toronto	13
Van Loon, J.C., University of Toronto	14
Watt, W.E., Queen's University	12

Environment CANADA Environnement
0016000D VOL ISS 1986
EXC # 001

WATER RESOURCES RESEARCH SUPPORT PR
OGRAM. PROGRAMME DE SUBVENTION A LA
OOF



Environnement
Canada

Environment
Canada

Programme de subvention à la recherche sur les ressources en eau 1985/86

**DIRECTION GÉNÉRALE DES EAUX INTÉRIEURES
OTTAWA, CANADA, 1986**

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1986

Nº de cat. En 36-420/1986

ISBN 0-662-54426-9

Table des matières

	Page
INTRODUCTION	1
ACCORDS DE RECHERCHE	3
Université de l'Alberta	
R. Gerard	3
E. Prepas	3
Université de Calgary	
C.D. Hunt	4
Ecole Polytechnique	
J. Roussele	5
Université Laval	
J. Stein	6
Université McGill	
R. Broughton	7
B. d'Anglejan	8
W.H. Hendershot	9
Université McMaster	
J.R. Kramer	10
Université du Manitoba	
W.M. Last	10
Université Memorial (Terre-Neuve)	
J.E. Gale	12
Université du Québec	
H.G. Jones	13
Université Queen's	
W.E. Watt	14
Université de Regina	
D.R. Cullimore	15
Université de Toronto	
P.M. Stokes	16
J.C. Van Loon	17
Université Trent	
R.D. Evans	18

Table des matières (suite)

	Page
Université de Waterloo	
J.F. Barker	19
J.A. Cherry	20
J.E. Robinson	21
Université York	
E.S. Spence	22
DIRECTIVES CONCERNANT L'EMPLOI DES SUBVENTIONS POUR LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE A LA DIRECTION GENERALE DES EAUX INTERIEURES.....	23
LISTE ALPHABETIQUE DES CHERCHEURS	26

Programme de subvention à la recherche sur les ressources en eau 1985/86

INTRODUCTION

Le Programme de subvention à la recherche sur les ressources en eau d'Environnement Canada finance la recherche sur l'environnement de l'eau dans la communauté scientifique des universités canadiennes.

Le Programme voit à la réalisation de recherches créatrices sur les ressources en eau, pertinentes aux préoccupations et aux responsabilités du Ministère. Ces projets, en sciences sociales et naturelles, sont orientés vers les questions de gestion des ressources en eau. En stimulant l'intérêt des chercheurs universitaires, le Programme a bénéficié de leurs connaissances et de leur savoir-faire, et ceux-ci auront, par le fait même, l'occasion de se dévouer à une cause d'intérêt social.

En 1985-1986, quinze universités du Canada vont se partager le montant de 250 000 \$ pour financer des projets de recherche uni- ou multi-disciplinaires sur des problèmes hydriques régionaux et nationaux.

Les préoccupations et responsabilités de la Direction générale des eaux intérieures comprennent la réalisation d'un vaste programme de recherche auquel est intégré le Programme de subvention à la recherche sur les ressources en eau. Voici la liste courante de quelques sujets prioritaires de ce programme d'accords avec des universités :

Transport à distance des polluants atmosphériques

- identification des actions divergentes du soufre introduit dans les eaux souterraines et de surface de façon à établir quelle portion de la substance contribue à acidifier les eaux des lacs, fleuves et rivières.
- incidences de l'acidification des eaux sur les teneurs en aluminium et en manganèse libres.
- études des incidences socio-économiques des pluies acides.

Substances toxiques

- définition des phénomènes tant physiques, chimiques que biologiques qui régissent le cheminement des substances toxiques présentes dans les eaux souterraines.
- élaboration de méthodes analytiques peu coûteuses et rentables pour déceler la présence de matières organiques toxiques en quantités infimes dans l'eau. Sont d'un intérêt particulier les matières suivantes : esters phtaliques, toxaphène, styrènes de chlore, toluènes de chlore, hexachlorobutadiène, hexachlorocyclotétradiène, phosphates de triaryle, Kepone et les composés d'étain organique.

- étude des incidences socio-économiques des substances toxiques.

Drainage des terres

- étude des effets engendrés par des modifications apportées aux réseaux de drainage de surface ou par l'introduction de tuyaux de drainage dans les zones agricoles sur le volume, le débit et la fréquence de l'écoulement ainsi que sur la qualité de l'eau.

Transport des sédiments

- recherche sur la provenance, le transport et la mesure des sédiments ainsi que sur la sédimentation.

Réduction des dommages causés par les inondations

- étude des incidences socio-économiques du financement, par le fédéral, de projets sur les modèles de développement urbain dans le cadre du Programme national de réduction des dommages causés par les inondations.

- étude des particularités physiques des embâcles, de leurs processus de formation et de désintégration et de l'évolution de la fréquence des inondations à des endroits sujets aux embâcles.

Recherche innovatrice sur les ressources en eau

- un nombre limité de propositions de recherche innovatrices sur la qualité, la quantité de l'eau ou sur tout aspect socio-économique de la gestion des ressources en eau fera l'objet d'un examen en vue d'un financement possible.

ACCORDS DE RECHERCHE

UNIVERSITE DE L'ALBERTA

GERARD, R.

12 000 \$

Département de génie civil

«Conditions hydrométéorologiques conduisant à la formation d'embâcles»

Agent de liaison : T.D. Prowse
Institut national de recherches
en hydrologie
Direction générale des eaux intérieures
Ottawa (Ontario)

En nombre d'endroits au Canada, les embâcles de glace provoquent une part importante d'inondations. Au cours des dernières années, des méthodes d'analyse ont été conçues pour estimer la genèse des embâcles; toutefois, elles ne peuvent servir à l'analyse de la fréquence des crues, à défaut de données sur la fréquence des embâcles aux endroits que l'on sait être sujets au phénomène.

Le but du projet est d'examiner s'il est possible d'obtenir une indication sommaire de la formation des embâcles et de leur gravité en certains endroits grâce aux enregistrements hydrométéorologiques. Si une telle relation peut être établie, elle fournira les informations nécessaires pour permettre d'évaluer la distribution de fréquence des crues ainsi provoquées à un endroit donné au moyen de techniques purement analytiques, indépendamment des antécédents.

PREPAS, E.

12 000 \$

Département de zoologie

«Vers la restauration des lacs de la Prairie canadienne : étude des apports de phosphore et d'azote venant des sédiments lacustres dans les lacs profonds»

Agent de liaison : E.D. Ongley
Direction de l'INRE
Région de l'Ouest et du Nord
Direction générale des eaux intérieures
Winnipeg (Manitoba)

Les lacs de la Prairie canadienne vont de mésotrophes à hypereutrophes. En été, il est fréquent que les algues y prolifèrent et que leurs eaux aient mauvais goût et soient malodorantes. Il s'agit là des effets du phosphore et de l'azote, respectivement en concentration forte et moyenne. Un plan de restauration visant

la réduction de l'eutrophisation serait salutaire à bon nombre de ces lacs. On sait très peu de choses sur l'origine du phosphore et de l'azote contenus dans les lacs de la Prairie canadienne, mais il est probable qu'en été les sédiments soient la principale source de phosphore. Cependant, comme on manque de renseignements sur les relations qui existent entre les sédiments, l'eau et les éléments nutritifs, il est impossible de déterminer l'importance des apports provenant des sédiments dans un lac donné et, dès lors, de choisir les mesures de restauration les mieux appropriées.

Nous nous proposons d'étudier les relations qui existent entre les sédiments, l'eau et les éléments nutritifs dans un ensemble de lacs de la Prairie présentant une stratification thermique en été. Ces lacs sont des plans d'eau de choix pour les activités récréatives, mais souvent les algues y prolifèrent vers la fin de l'été. Au cours de la saison chaude, le phosphore, mais non l'azote, s'accumule dans l'hypolimnion des lacs où l'oxygène dissous est peu abondant ou impossible à détecter. Le phosphore peut être complètement dissous ($<0.45 \mu\text{m}$) ou se présenter sous forme de particules de pratiquement toutes les catégories de taille réduite (0.45 à $10 \mu\text{m}$). Nous nous proposons d'étudier les facteurs réglant le cycle du phosphore et de l'azote entre l'eau du lac et les sédiments (pH, teneur en oxygène dissous, interactions entre le phosphore et les ions Ca^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} et Mg^{2+}), la capacité des sédiments de retenir le phosphore et l'azote, la concentration de ces éléments dans les eaux interstitielles et leur taux de sédimentation. Nous voulons 1) mettre au point des méthodes pour déterminer le taux de libération d'éléments nutritifs des sédiments et 2) déterminer sous quelle forme le phosphore s'accumule et ses effets sur la productivité des algues.

UNIVERSITE DE CALGARY

HUNT, C.D.

10 000 \$

Canadian Institute of Resources Law

«Conflits administratifs en matière d'aménagement des eaux au Canada»

Agents de liaison : Louise Sabourin-Hébert
Services juridiques
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)

D. Bjorback
Direction de la planification
et de la gestion (eaux)
Région de l'Ouest et du Nord
Direction générale des eaux intérieures
Regina (Saskatchewan)

Chaque province et chaque territoire possède ses propres lois sur les eaux, mais ces lois diffèrent d'une administration à l'autre. Les plans d'eau et les cours d'eau qui s'étendent au-delà des limites des territoires (qu'il s'agisse de leur position naturelle ou du résultat de travaux de dérivation) peuvent être la cause

de conflits d'administration entre des citoyens ou des gouvernements. En période de sécheresse ou devant l'éventualité d'une dérivation, il est essentiel 1) que le régime juridique en place soit clairement exposé et bien compris et 2) que s'il n'est pas adéquat, des procédures permettant de régler les litiges soient préparées. En l'absence de telles conditions, l'aménagement des eaux est très complexe et très difficile. Notre étude serait d'une grande utilité dans ce domaine mal connu.

La première partie de l'étude traitera, de façon préliminaire, du rôle constitutionnel du gouvernement fédéral et des gouvernements des provinces; ce sera un examen et une analyse, du point de vue juridique, des mécanismes institués pour l'aménagement des eaux relevant de plus d'un gouvernement et notamment du recours aux ententes entre gouvernements, telles que l'entente sur l'allocation des eaux du bassin Saskatchewan-Nelson, et de ses conséquences juridiques. Les conséquences de ces mécanismes sur les droits des particuliers seront examinées et leur applicabilité étudiée.

La deuxième partie de l'étude porterait sur une question intéressant plusieurs gouvernements, qui a attiré de plus en plus l'attention au cours des dernières années: la question des exportations d'eau. L'objet de l'étude serait d'en analyser le cadre juridique et stratégique actuel. Nous chercherons à déterminer: qui en a les attributions au Canada, parmi les institutions tant fédérales que provinciales; s'il existe des moyens légaux d'empêcher les exportations dites «par défaut», c'est-à-dire lorsque sont utilisés les cours d'eau reliés à ceux du Canada; et si nous avons besoin d'institutions, nouvelles ou modifiées, pour faire face à la question.

ECOLE POLYTECHNIQUE

ROUSSELLE, J.

15 000 \$

Département de génie civil

«Evaluation technico-économique du programme fédéral-provincial de cartographie et de zonage des régions inondables - application au Québec»

Agent de liaison : J.-Y. Pelletier
Direction de la planification
et de la gestion (eaux)
Région du Québec
Direction générale des eaux intérieures
Sainte-Foy (Québec)

Cette recherche s'inscrit dans le cadre du programme national de réduction des dommages dus aux crues. On cherchera à développer et à appliquer une méthodologie d'évaluation technique et économique des effets de l'instauration d'un programme de cartographie et de zonage. Cette vérification sera entreprise à l'aide d'une analyse coût-bénéfice aux deux niveaux, municipal et provincial.

Le dommage moyen annuel d'inondation, l'impact sur le secteur résidentiel relativement au développement régional, ainsi que la fiscalité municipale, seront les principales composantes de cette analyse.

La Communauté régionale de l'Outaouais (CRO) servira de champs d'application de cette méthodologie.

UNIVERSITE LAVAL

STEIN, J.

10 000 \$

Département d'aménagement et sylviculture

«Développement d'un modèle hydrologique de la fonte printanière orienté vers un modèle prédictif d'impact du transport à distance des polluants atmosphériques (TDPA)»

Agent de liaison : J.-Y. Charette
Direction de la planification
et de la gestion (eaux)
Région du Québec
Direction générale des eaux intérieures
Sainte-Foy (Québec)

Les processus physiques de fonte de la neige sur le bassin du lac Laflamme seront étudiés au cours des fontes printanières de 1985, 1986 et 1987. L'évolution de certains paramètres physiques de la neige, tels que la densité, l'équivalent en eau de la neige, la hauteur, la température, sera prédite à l'aide de variables hydrométéorologiques, comme la radiation nette, la radiation solaire, la température de l'air et de la neige, la vitesse du vent, la pression de vapeur d'eau. Le couvert neigeux sera perçu ici non comme un bloc monolithique, mais comme composé d'une série de couches superposées. Cette prédiction se fera au moyen d'un modèle mathématique déjà validé tel que celui d'Anderson (1976) qui sera ensuite couplé à un simulateur d'écoulement HYFOR (Fox, 1976).

UNIVERSITE MCGILL

BROUGHTON, R.

14 000 \$

Département de génie agricole

«Mesures et analyses des débits de pointe et de la qualité de l'eau de drainage agricole souterrain»

Agent de liaison : F.I. Morton
Division des eaux souterraines
Institut national de recherches
en hydrologie
Direction générale des eaux intérieures
Ottawa (Ontario)

Dans les régions urbaines et rurales de l'est du Canada, il importe d'améliorer les ouvrages de drainage. Près des deux tiers du sud de l'Ontario, du Québec et des Maritimes, où le sol et le climat conviennent aux cultures vivrières, doivent améliorer le système de drainage pour en arriver à une production agricole économique. Des crédits importants sont dépensés à cette fin.

Certains des cours d'eau où débouchent les fossés de drainage deviennent des sources d'inondation et de pollution. Il faudrait effectuer des mesures et entreprendre des analyses théoriques afin de déterminer les effets quantitatifs et qualitatifs des diverses formes de drainage sur les crues et l'étiage des rivières, en aval des ouvrages de drainage.

On peut montrer que le creusage de fossés de drainage peut accroître les débits de crue en aval. Toutefois, ces débits peuvent être atténués grâce à la méthode relativement nouvelle et de plus en plus en vogue, qui consiste à enfouir des drains perforés. Ainsi, on parvient à réduire la sédimentation dans les cours d'eau et à améliorer la qualité de l'eau, mieux que ne le permet le drainage en surface. Ces avantages sont toutefois peu connus et pour le public, le drainage souterrain ne diffère guère du réseau de fossés et des autres ouvrages de drainage.

Le projet consiste à mesurer le degré par lequel le drainage souterrain accroît l'infiltration et les possibilités de stockage temporaire des sols. Il en résulte une réduction des crues en aval si on compare cette méthode à celle du drainage de surface. On se propose aussi d'échantillonner l'eau de drainage au cours des périodes de débit afin d'identifier et de doser les polluants dissous et en suspension, en fonction du sol et de la culture.

Institut d'océanographie

«Echanges sédimentaires entre l'estuaire du Saint-Laurent et les zones de marée»

Agents de liaison : T. Dafoe
Direction de la qualité des eaux
Direction générale des eaux intérieures
Ottawa (Ontario)

R. Lemieux
Direction de la qualité des eaux
Région du Québec
Direction générale des eaux intérieures
Sainte-Foy (Québec)

Des échanges sédimentaires considérables ont lieu entre les zones de marée et l'estuaire moyen du Saint-Laurent. Ils sont dominés par un cycle saisonnier influencé par le débit solide du fleuve, auquel s'ajoutent des fluctuations à court terme liées aux marées et aux vents. Ces échanges causent des changements dans la composition géochimique de la matière particulaire et peuvent provoquer l'envasement de structures portuaires. Le contrôle qu'ils exercent sur les fluctuations annuelles du bouchon vaseux reste à établir. Le bouchon vaseux étant le principal agent régulateur de transport vers l'aval de nombreuses substances chimiques sous forme particulaire, cette étude est considérée comme importante.

Les objectifs sont: 1) d'étudier les fluctuations temporelles et spatiales des flux solides (concentrations et vitesses) dans la zone de marée supérieure, les périodes dominantes de ces fluctuations et les facteurs qui les contrôlent, et d'évaluer le flux résiduel net (grandeur et direction) pour différentes conditions de la marée, du vent et du débit de la rivière; 2) d'étudier la composition géochimique de la matière particulaire échangée. Les résultats devraient permettre de préciser la nature des processus physiques et chimiques contrôlant la sédimentation saisonnière dans la zone de marée et les effets de cette sédimentation sur le bouchon vaseux.

Trois sites ont été choisis en fonction de leurs positions géographiques par rapport au bouchon vaseux: Cap-Tourmente, en amont, rive nord; baie de Sainte-Anne, en aval, rive sud; secteur de la Rivière-du-Loup et de l'Isle Verte (plus précisément le port de Gros Cacouna) à la sortie de l'estuaire moyen. Des séries temporelles de vitesse et d'atténuation optique seront effectuées devant ces sites. La matière particulaire, en suspension et dans les zones de dépôts, sera étudiée du point de vue de la granulométrie, de la minéralogie et de la composition chimique.

Département des ressources renouvelables

«Etude du déplacement de l'aluminium et des formes sous lesquelles il se présente dans deux petits bassins hydrographiques boisés du sud des Laurentides (Saint-Hippolyte, Québec)»

Agents de liaison : D.J. Bottomley
Division des eaux souterraines
Institut national de recherches
en hydrologie
Direction générale des eaux intérieures
Ottawa (Ontario)

D. Duval
Direction de la qualité des eaux
Région du Québec
Direction générale des eaux intérieures
Longueuil (Québec)

La composition chimique de l'eau qui atteint les cours d'eau dépend des horizons du sol traversés. Les concentrations et les formes de l'aluminium dépendent donc du cheminement de l'eau dans le bassin, et, par conséquent, de la teneur en eau du sol, de la hauteur de la nappe phréatique et de l'intensité de pluies ou de la fonte. Le premier objectif du projet est de quantifier les processus qui régissent les interactions entre les précipitations d'une part, et la végétation et les sols du bassin, d'autre part. Les résultats serviront à construire des modèles mathématiques qui expliqueront les caractéristiques chimiques des eaux, particulièrement en ce qui concerne les formes de l'aluminium, compte tenu des propriétés chimiques du sol et du cheminement de l'eau (hydrologie). Deux petits bassins du sud des Laurentides ont été retenus; ils contiennent les instruments pour l'échantillonnage et les mesures météorologiques, hydrologiques et pédologiques. Le projet est important parce qu'il représente une nouvelle façon d'étudier l'origine des toxiques trouvés dans l'écosystème aquatique. A moyen terme, il peut indiquer des façons de réduire les effets néfastes des apports acides sur les bassins hydrographiques, ce qui permettra de protéger les populations de poissons (notamment la truite et le saumon) contre le ruissellement acide contenant de fortes concentrations d'aluminium toxique.

UNIVERSITE McMASTER

KRAMER, J.R.

14 000 \$

Département de géologie

«Caractérisation des espèces de l'aluminium présentes dans les eaux naturelles»

Agent de liaison : P.D. Goulden
Division des méthodes analytiques
Institut national de recherches
sur les eaux
Burlington (Ontario)

Les formes de l'aluminium qui exercent une toxicité aiguë à l'égard du poisson peuvent être l'ion libre et des complexes très labiles. Il faut donc insister sur la mesure directe des formes ioniques simples. La recherche porte principalement sur la titrimétrie à l'électrode de fluorures ainsi que sur des composés organiques très faiblement liés (moins que les malates, par exemple). Nous proposons aussi la poursuite de tests effectués à tour de rôle par d'autres chercheurs pour l'analyse de l'aluminium total extractible par les acides (analyse par activation neutronique ou AAN, analyse par plasma inductif ou API, absorption atomique sans flamme ou AASF) et d'autres moyens de caractérisation (Chelex, lumogallion, extraction, colorimétrie).

UNIVERSITE DU MANITOBA

LAST, W.M.

9 000 \$

Département des sciences de la terre

«Etude géochronologique des sécheresses épisodiques et de la variabilité climatique dans des bassins hydrographiques représentatifs des Prairies»

Agent de liaison : W.F. Warwick
Institut national de recherches
sur les eaux
Region de l'Ouest et du Nord
Direction générale des eaux intérieures
Regina (Saskatchewan)

Beaucoup de travaux scientifiques ont porté sur les lacs de l'est du Canada; ils ont abordé divers aspects de la physique, de la chimie et de la biologie et sont allés de la simple observation limnologique de base à la discussion sur l'utilisation des sédiments lacustres des lacs pour l'exploration minière et les problèmes que posent ces sédiments. Dernièrement, ceux-ci se sont révélés les

témoins fidèles des conditions environnementales passées aussi bien qu'actuelles d'un bassin hydrographique. Les importants travaux géolimnologiques effectués dans les Grands lacs au cours des dix dernières années par divers organismes gouvernementaux se sont avérés utiles pour la gestion des ressources environnementales et hydriques.

Dans l'ouest du Canada, il existe, entre les besoins et l'approvisionnement en eau, des déséquilibres qui ont fait l'objet de nombre d'études. Toute stratégie de gestion de cette ressource dans cette région, que ce soit à des fins quantitatives ou qualitatives, doit tenir compte des grands écarts imposés par les sécheresses épisodiques, sur une longue période, et par les contraintes anthropiques (culturales), sur une brève période. On en sait très peu sur les perturbations qu'ont subies les ressources hydriques dans les Prairies canadiennes durant la période historique et l'holocène; cela limite, dans une grande mesure, la gestion rationnelle de ces ressources.

Ces perturbations s'étudient le mieux par les témoignages géochronologiques que constituent les sédiments lacustres, de bassins fermés par exemple. On veut donc relever et mesurer les modifications physico-chimiques naturelles (moins de 2000 ans) et anthropiques (moins de 100 ans) subies par certains bassins lacustres de l'ouest du Canada. Des carottes seront analysées selon 52 paramètres physico-chimiques, dont la texture, la minéralogie, la teneur en principaux éléments, en éléments à l'état de traces et en éléments nutritifs, la géochimie isotopique et la géochimie de l'eau interstitielle. Certains constituants biologiques seront aussi examinés. Des analyses du radiocarbone et du pollen serviront à établir la chronologie des dépôts sédimentaires dans chaque bassin. Ce projet fera partie d'une étude de six ans sur les lacs de l'Ouest et leurs sédiments.

UNIVERSITE MEMORIAL (TERRE-NEUVE)

GALE, J.E.

13 000 \$

Département des sciences de la terre

«Evaluation des facteurs physico-chimiques de la vitesse de déplacement des eaux souterraines et des polluants dans les aquifères constitués en milieu fissuré et poreux»

Agents de liaison : J. Gibb
Direction de la planification et
de la gestion (eaux)
Région de l'Atlantique
Direction générale des eaux intérieures
Dartmouth (Nouvelle-Ecosse)

M. Nobert
Division des eaux souterraines
Institut national de recherches
en hydrologie
Direction générale des eaux intérieures
Ottawa (Ontario)

L'étude, qui s'étend sur une période de trois ans, porte sur les facteurs physico-chimiques de la vitesse de déplacement des eaux souterraines et des polluants en milieu fissuré et poreux. L'objectif général consiste à déterminer: 1) le cheminement des substances toxiques dans un milieu poreux et fissuré (système double de la porosité et de la perméabilité); 2) la vitesse de déplacement de ces substances dans différentes conditions limites et à différents gradients; 3) le bien-fondé et l'applicabilité des méthodes actuelles de détermination, à différentes échelles, des propriétés générales de transport en milieux fissurés et poreux.

L'étude s'effectue dans une station bien caractérisée du bassin de la rivière Winter, dans l'Ile-du-Prince-Edouard, où l'on trouve un certain nombre de trous de sondage qui conviennent à l'installation d'instruments à la hauteur de la garniture d'étanchéité et à des essais de traçage. Au cours de la première année (1983), on a surtout effectué quatre essais de traçage dans des puits de recirculation, afin de déterminer les caractéristiques moyennes de convection et de dispersion de chacune des trois zones les plus perméables dans les 60 m supérieurs de la station. L'interprétation des résultats et la modélisation numérique des fissures discrètes ont permis la planification de la deuxième année. Celle-ci a porté sur des essais de traçage dans des subdivisions de la zone intermédiaire, qui permettront de déterminer l'apport relatif des zones à forte et à faible perméabilité à la convection et à la dispersion ainsi que les effets du réseau de fissures verticales. Les essais de traçage sont terminés dans la zone d'influence d'un puits de pompage; les concentrations du traceur ont été observées dans trois trous de forage. La dernière année de l'étude portera sur l'interprétation détaillée des essais de traçage et le parachèvement des études théoriques et numériques visant à évaluer la mesure dans laquelle les méthodes actuelles parviennent à décrire le déplacement dans les aquifères constitués en milieu poreux et fissuré.

UNIVERSITE DU QUEBEC

JONES, H.G.

10 000 \$

INRS-Eau

«Modélisation intégrée du cheminement des polluants atmosphériques vers les eaux de surface pendant la fonte printanière»

Agent de liaison : J.-Y. Charrette
Direction de la planification
et de la gestion (eaux)
Région du Québec
Direction générale des eaux intérieures
Sainte-Foy (Québec)

Ce projet vise la quantification de chacun des mécanismes qui contrôlent les concentrations de polluants acides dans les eaux de fonte printanière.

Des expressions quantitatives seront par la suite intégrées dans un modèle quantitatif de fonte présentement à l'étude par J. Stein, de l'Université Laval, au lac Laflamme, Québec.

Les hypothèses proposées sur les mécanismes laissent prévoir que, pour fin de modélisation, les changements d'acidité dans la couverture de neige et des eaux de fonte pourraient être regroupés par périodes météorologiques dont il existe deux classes distinctes. La première représente les conditions qui favorisent la circulation d'eau libre dans la couverture nivale tandis que la deuxième reflète les conditions dans la neige quand la température est au-dessous du point de congélation.

Une série de mesures et d'expériences au laboratoire et «in situ» permettra de vérifier les hypothèses et de quantifier la contribution de chaque processus physico-chimique et microbiologique à la qualité globale des eaux de fonte. Ainsi, il sera possible de prévoir les taux de décharge des polluants selon les divers épisodes météorologiques qui auront précédé la fonte de neige et ceux qui provoqueront la crue printanière.

WATT, W.E.

12 000 \$

Département de génie civil

«Prévision en temps réel des inondations et défense contre ces dernières
par l'analyse des séries chronologiques bayésiennes et de l'espace d'état»

Agent de liaison : V. Klemes
Division des eaux de surface
Institut national de recherches
en hydrologie
Direction générale des eaux intérieures
Ottawa (Ontario)

Le projet vise à mettre au point et à vérifier un système original, fondé sur les principes de pointe de l'analyse des séries chronologiques, pour fournir en temps réel des prévisions du débit de crue et des niveaux d'eau. Un tel système exige peu de données et de calculs et, lorsqu'il est utilisé en même temps que des moyens modernes de saisie des données, il est peu coûteux et rentable.

Ce projet interdisciplinaire repose sur l'efficacité éprouvée de l'analyse évoluée des séries chronologiques et les possibilités de concevoir des modèles prospectifs en temps réel. Déjà mis au point par le groupe interdisciplinaire, un modèle a été mis à l'épreuve récemment, en temps réel, et a donné des prévisions exactes d'une et de deux journées pour le niveau de la rivière Saint-Jean à Fredericton, au cours de la crue de 1982. En 1983-1984, des modèles ont été construits, étalonnés et vérifiés pour deux autres endroits: la rivière Boyne à Carman (Manitoba) et la rivière South Nation à Chesterville (Ontario). Le projet actuel consiste à effectuer des essais sur le terrain aux trois endroits mentionnés, à construire un modèle pour un autre endroit, la rivière Rouge en amont de Winnipeg, et à appliquer le modèle de Fredericton à d'autres endroits sur la rivière Saint-Jean.

Parmi les caractéristiques importantes du projet, mentionnons sa dépendance directe des mesures actuelles des niveaux d'eau, et ses besoins limités en données sur la température et la précipitation comme principaux indices comparativement aux modèles de simulation déterministes (p. ex. : SSARR, NWSRFS et HSPF) qui requièrent une masse de données météorologiques et hydrologiques. Si on réussissait à élaborer une méthode de prévision qui soit simple, efficace et peu coûteuse, sa mise en oeuvre réduirait les dommages causés par les inondations et viendrait en aide à la souffrance humaine.

UNIVERSITE DE REGINA

CULLIMORE, D.R.

11 000 \$

Institut de recherches sur les eaux de Regina

«Détermination des facteurs physico-chimiques de la décomposition microbienne des composés organiques volatils présents dans les eaux souterraines»

Agent de liaison : R.J. Patterson
Division des eaux souterraines
Institut national de recherches en hydrologie
Ottawa (Ontario)

Ce projet adopte une recherche innovatrice pour concevoir un échantillonneur-incubateur pour la surveillance continue en puits des composés organiques volatils. Pour la conception du dispositif, les composés organiques d'appoint, en régime aérobie et anaérobie, comprendront le chlorure de vinyle, le chloroforme et l'éther éthylique. Les surfaces de contact ne seraient que de téflon, de verre et d'acier inoxydable; le remplissage des trois chambres de prélèvement et d'incubation pourrait se faire par substitution ou par admission de l'échantillon après évacuation préalable. Le contenu de la chambre isolée commencerait à être recyclé par une chambre latérale afin de permettre l'appoint de substances nutritives ou d'oxygène, selon le cas.

Pour les essais sur place, il est proposé d'utiliser des puits d'observation dans l'aquifère Regina, exploité par la ville du même nom. Certains de ces essais comprendraient le barbotage d'azote dans la colonne d'eau et un pompage prolongé, assortis d'une surveillance continue, afin de réduire la concentration d'oxygène. Les dépenses se répartiraient ainsi: conception du matériel, 10 %; construction du matériel, 40 %; essais préliminaires au laboratoire, 10 %; premiers essais sur le terrain, 20 %; essais complets sur le terrain, 20 %.

UNIVERSITE DE TORONTO

STOKES, P.M.

12 000 \$

Département de botanique

«Emploi d'algues filamenteuses comme bio-indicateurs de la présence d'aluminium et de manganèse: étude de faisabilité (suite)»

Agent de liaison : F.C. Elder
Division de la physique
et des systèmes aquatiques
Institut national de recherches sur les eaux
Burlington (Ontario)

Des algues (Mougeotia et Spirogyra) provenant de lacs d'eau douce acide sont conservées dans un milieu minéral axénique et servent à déterminer, au laboratoire, les formes assimilables de Mn et d'Al dans des milieux déterminés et dans des conditions bien définies de pH, de concentration de Ca^{2+} et de carbone organique dissous. Les concentrations d'Al et de Mn dans les lacs d'eau douce augmentent alors que le pH décroît; la forme sous laquelle ces métaux se présentent peut aussi changer et risque d'avoir des effets graves sur les organismes vivants. Al est déjà incriminé pour sa toxicité pour les poissons, mais on ignore presque tout des effets biologiques de Mn en milieu acide.

Les algues peuvent servir de bio-indicateurs de la présence d'Al, de Mn et d'autres métaux soit sur place soit lorsque les dosages classiques peuvent être onéreux, difficiles ou même impossibles à réaliser. Ce sont ces propriétés qui expliquent le besoin de déterminer la cinétique et la thermodynamique de l'assimilation chez les algues. Il est donc nécessaire d'«étalonner» les algues, par dosages parallèles des formes théoriques du métal dans le système déterminé et d'appliquer simultanément des méthodes d'analyse chimiques.

Pour Al, plusieurs méthodes permettent de déterminer ses formes, chacune donnant des résultats quelque peu différents dans chaque cas. Au cours d'évaluations préliminaires des algues, deux méthodes chimiques ont été utilisées parallèlement à la mesure de l'assimilation, au laboratoire et sur le terrain. En 1985, une gamme plus vaste de conditions chimiques seront appliquées et davantage d'essais sur le terrain seront faits.

Pour Mn, les méthodes d'analyse sont encore à l'étude; la plus satisfaisante jusqu'à maintenant est une simple exclusion par dialyse sur membrane. Cette analyse s'est faite parallèlement à des études de l'assimilation au laboratoire et sur le terrain. La recherche, comme on le prévoyait en 1984, est moins avancée que sur Al.

On prévoit que d'ici la fin de la seconde phase de l'étude, on pourra faire des recommandations concernant la valeur pratique des algues comme indicateurs de la présence d'Al et de Mn dans les eaux naturelles, particulièrement dans celles qui sont vulnérables aux pluies acides.

Département de géologie

«Détermination des composés organostanniques à de très faibles concentrations dans des échantillons prélevés dans l'environnement»

Agent de liaison : R.J. Maguire
Division des contaminants de l'environnement
Institut national de recherches
sur les eaux
Burlington (Ontario)

Ce projet vise l'élaboration de méthodes de dosage des composés organostanniques, par chromatographie en phase gazeuse, à des concentrations inférieures à celles auxquelles sont sensibles les méthodes actuelles (de l'ordre du picogramme). Voici les grandes lignes du projet: 1) examiner la possibilité d'utiliser des colonnes capillaires à phase liée pour le dosage des composés organostanniques; 2) examiner la possibilité d'appliquer des détecteurs d'émission de micro-ondes et d'émission de plasma et à couplage capacitif, pour le dosage des composés organostanniques; 3) développer une méthodologie pour le dosage des composés organostanniques dans des échantillons de poissons, de sédiments, de macrophytes et d'algues; 4) doser les composés organostanniques de ces échantillons prélevés à un certain nombre d'endroits au Canada; 5) examiner les possibilités des détecteurs de chromatographie des organoplombiques; et 6) si ces détecteurs semblent prometteurs, examiner la mise au point d'un détecteur simultané de plusieurs éléments par émission de plasma.

EVANS, R.D.

13 000 \$

Département des sciences de l'environnement et des richesses naturelles

«Mesure de l'exportation des métaux à l'état de traces du sol des bassins hydrographiques en fonction du pH fluvial»

Agent de liaison : F.C. Elder
Division de la physique et des
systèmes aquatiques
Institut national de recherches
sur les eaux
Burlington (Ontario)

L'étude porte sur trois questions concernant le mouvement des métaux (cadmium, plomb, zinc et cuivre) présents à l'état de traces dans les écosystèmes terrestres et aquatiques. D'abord, il faudra vérifier l'hypothèse selon laquelle l'exportation de ces métaux du sol des bassins hydrographiques ne représente qu'un petit pourcentage de la quantité déposée dans le bassin. Ensuite, on essaiera de vérifier que l'exportation, si faible soit-elle, est reliée au pH fluvial. On évaluera enfin la rétention des métaux dans deux lacs. Jusqu'ici, on a montré qu'il est possible de faire des mesures valides des concentrations de métaux même si celles-ci sont minimes et de déterminer les écarts de leur exportation fluviale. Les résultats des 18 premiers mois d'observation indiquent que l'exportation est en effet minime. Malgré cela, des tendances se dessinent. Le taux d'exportation dépend du métal, l'exportation du zinc dépassant celle du plomb, à son tour supérieure à celle du cadmium. De plus, la relation entre le pH et la concentration de métal obéit à la même gradation, le zinc dépassant le cadmium. Au cours des prochaines années, on se propose de déterminer les variations annuelles de l'exportation des métaux dans des cours d'eau donnés. On cherchera aussi, grâce à des échantillonnages simultanés, à déterminer si l'exportation augmente au cours d'événements pluvio-hydrologiques.

UNIVERSITE DE WATERLOO

BARKER, J.F.

16 000 \$

Département des sciences de la terre

«Aspects de la biodégradation et de l'adsorption des matières organiques volatiles transportées dans les eaux souterraines, dans une décharge pour déchets spéciaux»

Agent de liaison : R.J. Patterson
Division des eaux souterraines
Institut national de recherches
en hydrologie
Direction générale des eaux intérieures
Ottawa (Ontario)

Nous désirons poursuivre nos travaux de recherche, en collaboration avec les scientifiques de l'INRH, sur la contamination des eaux souterraines par les toxiques organiques de la décharge de South Gloucester. Les travaux ont porté sur l'évaluation de la sorption et des transformations microbiennes comme facteurs influant sur la migration et le comportement des polluants organiques, dans le cadre d'un plan de dépollution expérimentale entrepris par les scientifiques de l'INRH. Le comportement du chloroforme et du toluène a été étudié particulièrement.

Nous avons cherché à déterminer les conditions géochimiques et microbiennes dans un segment d'un aquifère sablonneux libre, peu profond, contaminé par des composés organiques chlorés volatils. Le milieu semblait principalement anaérobie et oligotrophe. Pour 1985-1986, nous comptons y évaluer l'importance de la bionéutrisation de certains composés organiques. Par des études d'échantillons au laboratoire, nous tenterons d'en déterminer les processus, le degré et les facteurs limitants. Nous chercherons des moyens de l'intensifier (ajout d'éléments nutritifs, modification du processus redox, etc.); si les résultats le justifient, nous tenterons un essai de bionéutrisation assistée in situ en 1986-1987.

L'évaluation de la bionéutrisation naturelle permettra de comprendre et de prévoir le déplacement et le devenir des contaminants organiques dans cette décharge en particulier et dans les décharges en général. La bionéutrisation assistée pourrait constituer un remède rentable à la contamination, bien trop répandue en Amérique du Nord, des eaux souterraines par les organohalogénés.

Institute for Groundwater Research

«Utilisation du tritium comme traceur pour l'étude des propriétés hydrauliques et de l'alimentation d'une nappe souterraine dans le till glaciaire argileux près de Saskatoon»

Agents de liaison : D.H. Lennox
Direction générale des eaux intérieures
Ottawa (Ontario)

J.A. Gilliland
Institut national de recherches
en hydrologie
Direction générale des eaux intérieures
Ottawa (Ontario)

Dans de nombreuses localités des Prairies situées sur les dépôts de till glaciaire argileux, la justesse des décisions concernant le drainage et l'irrigation à des fins agricoles, l'exploitation d'une nappe souterraine et l'élimination des déchets dépend d'une bonne connaissance des propriétés hydrauliques des dépôts de till sous-jacents. La détermination de ces propriétés par les tests géotechniques courants n'est pas fiable, d'où le besoin manifeste de nouvelles mesures fondées sur les résultats d'un ensemble plus grand de moyens d'interprétation. L'étude porte sur l'un de ces moyens: l'utilisation du tritium atmosphérique comme traceur pour les nappes souterraines. Le tritium, isotope radioactif de l'hydrogène, se trouve en abondance dans les précipitations depuis le début des essais thermonucléaires dans l'atmosphère, en 1953. Il s'agira de déterminer la profondeur à laquelle le tritium a pénétré le till argileux au cours des 30 dernières années, à des endroits où les conditions hydrogéologiques sont les mêmes que celles que l'on retrouve sous de nombreuses terres agricoles dans les Prairies canadiennes. On pourra alors relier la profondeur de la pénétration à la vitesse d'alimentation des nappes et aux propriétés hydrauliques qui commandent: la profondeur de la nappe phréatique et sa sensibilité aux méthodes de drainage et de culture; la vitesse de réaction du système hydrogéologique à la sécheresse; et la vitesse potentielle de migration des contaminants liquides.

Département des études de l'environnement humain

«Intégration de la gestion des besoins et de l'approvisionnement en eau des villes et des industries»

Agent de liaison : D. Tate
Division socio-économique
Direction de la planification
et de la gestion (eaux)
Direction générale des eaux intérieures
Ottawa (Ontario)

Six régions du pays, y compris le sud de l'Ontario, risquent de manquer d'eau révèlent les auteurs d'un rapport d'Environnement Canada publié en 1981. La municipalité régionale de Waterloo est un sujet d'étude idéal puisque c'est la plus grande région métropolitaine du Canada qui compte principalement sur les eaux souterraines pour son approvisionnement.

Les recherches antérieures (financées en partie aussi par Environnement Canada) ont montré qu'un certain nombre de techniques de gestion des besoins individuels pouvaient avoir un effet significatif sur la consommation d'eau municipale. Le projet marque le début d'une nouvelle étape de synthèse de cette recherche unique. La recherche sur la gestion des besoins en eau suppose: l'évaluation des effets des solutions socio-économiques et non structurales sur la gestion des eaux; et la détermination de moyens qui permettent d'éviter le parti pris des institutions pour les solutions structurales. L'étape de synthèse vise à intégrer les stratégies individuelles déjà élaborées aux options d'approvisionnement à long terme qu'est en train d'établir la municipalité régionale de Waterloo pour évaluer l'effet prévu sur un plan d'approvisionnement en eau. L'intégration servira à évaluer l'effet des options de gestion des besoins, non seulement sur l'individu, mais aussi sur la collectivité. On relèvera aussi les expériences relatives à la gestion des besoins réalisées à l'échelle nationale.

La recherche permettra d'en arriver à la gestion des besoins en eau, à son intégration à la gestion de l'approvisionnement, et aussi à l'intégration des réseaux d'adduction de l'eau potable et d'évacuation des eaux usées et pluviales à l'échelle des municipalités et des régions au Canada. Elle est financée en partie par la municipalité régionale de Waterloo. La recherche réalisée dans ces domaines, à ce niveau et avec des appuis locaux est unique au Canada.

SPENCE, E.S.

10 000 \$

Faculté des études environnementales

«Stratégie de la demande d'eau industrielle: cas de l'industrie des pâtes et papiers»

Agent de liaison: D. Tate
Division socio-économique
Direction de la planification
et de la gestion (eaux)
Direction générale des eaux intérieures
Ottawa (Ontario)

Le premier utilisateur industriel d'eau au Canada est l'industrie des pâtes et papiers. Comment les décisions touchant la gestion des besoins varient-elles d'une entreprise à l'autre, et quel est le rôle de la perception et quels sont ses effets sur la décision de la direction d'utiliser des techniques permettant d'économiser l'eau? Pour y répondre, on étudiera le processus décisionnel concernant la demande d'eau dans un échantillon d'entreprises ontariennes.

**DIRECTIVES CONCERNANT L'EMPLOI DES SUBVENTIONS POUR LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE A LA DIRECTION GENERALE
DES EAUX INTERIEURES**

1. DESCRIPTION GENERALE

1.1 Le programme de subvention à la recherche scientifique de la Direction générale des eaux intérieures, Environnement Canada, remplace les anciens programmes de subventions et autres programmes extra-muros.

1.2 Le programme a été conçu pour permettre à la Direction générale d'atteindre ses objectifs en encourageant l'exploitation des idées de scientifiques non-fonctionnaires. Les subventions sont destinées à l'étude de problèmes qui intéressent la Direction générale mais qu'il est impossible d'envisager en détail en raison des engagements en cours. Les travaux exécutés en vertu d'accords dans le cadre de ce programme consisteront surtout en des recherches nécessitant, dans une large mesure, la progression d'idées et la mise au point de nouvelles façons de procéder.

1.3 Etant donné la gamme et la complexité des problèmes posés par les ressources renouvelables et l'environnement, le programme facilitera la mise à profit d'études unidisciplinaires, pluridisciplinaires et interdisciplinaires dans les domaines de la physique, de la biologie, du génie et des sciences sociales.

1.4 Un des buts les plus importants des subventions sera d'établir un véritable dialogue entre les organismes scientifiques non gouvernementaux et la Direction générale dans les domaines de préoccupation et d'intérêt communs.

1.5 Les subventions ne sont pas une forme d'aide générale pour les organismes non gouvernementaux ou d'assistance pour les activités scientifiques qui intéressent uniquement ces organismes, par exemple les objectifs indépendants des universités en matière de formation. De plus, les accords signés en vertu du programme de subvention diffèrent des contrats normalement prévus par les budgets du programme d'exploitation. Pour obtenir une subvention, le demandeur fait une proposition de recherches dans un domaine qui intéresse les deux partis. Après avoir décidé d'appuyer la proposition, la Direction générale négocie un accord avec l'établissement en question. D'autre part, on se sert de contrats pour effectuer des travaux scientifiques qui aideront le personnel du Ministère à résoudre des problèmes normalement internes, précis, se rattachant directement aux programmes en cours.

2. CONDITIONS D'APPUI FINANCIER

Admissibilité

2.1 Tout établissement académique canadien qui entreprend des activités de recherches, susceptibles de contribuer à la réalisation des objectifs du Ministère, peut faire une demande aux noms de chercheurs à son service. Tout membre de faculté d'un tel organisme a la possibilité de faire une demande de subvention en vertu de ce programme, avec l'accord de la direction et de l'exécutif de l'organisme. Les demandes doivent être signées par le chercheur, le chef de l'unité d'organisation et un membre de l'exécutif dûment autorisé à conclure des accords de ce genre.

Demandes conjointes

2.2 Les demandes conjointes d'un ou de plusieurs chercheurs, ou au nom de ceux-ci, sont également admises. Si les noms de plusieurs chercheurs figurent sur la demande, l'un d'entre eux doit être nommé chercheur principal pour la recherche proposée.

Versement des fonds

2.3 Les fonds à verser en vertu de l'accord seront envoyés à l'administration de l'organisme dont le bénéficiaire fait partie, au compte du chercheur principal nommé dans la demande.

Renouvellement

2.4 Les périodes visées par les accords peuvent varier, mais les fonds sont accordés sur une base annuelle conformément aux répartitions budgétaires du Ministère. On veillera autant que possible à poursuivre le financement de projets qui progressent de façon satisfaisante.

Rapports

2.5 Si l'accord s'étend sur une période de plus d'une année, un rapport annuel est exigé. Il faut soumettre au moins deux exemplaires d'un rapport final complet, lorsque le travail est complété ou terminé.

Résiliation ou transfert

2.6 L'organisme bénéficiaire et le Ministère sont autorisés à demander la résiliation ou le transfert d'un accord de recherches. Cette décision ne viendrait qu'après consultation entre l'organisme bénéficiaire, le chercheur principal et le Ministère. Dans ces cas, il faudrait soumettre un rapport de recherches, accompagné d'un état financier mis à jour, et restituer au gouvernement fédéral les fonds qui n'ont pas été engagés, à moins que le Ministère en approuve expressément un autre emploi.

Emploi des fonds

2.7 Les fonds doivent être attribués à la destination convenue. Si un bénéficiaire désire modifier le projet, changer de chercheur ou transmettre la responsabilité de l'accord à un autre organisme, il doit obtenir l'approbation préalable de la Direction générale.

2.8 Les fonds doivent couvrir les dépenses afférentes à l'activité de recherches comme les traitements, les déplacements limités et les services, ainsi qu'à l'achat de fournitures, de matériel et d'autres appareils spéciaux indispensables. Ils ne doivent cependant pas servir à acheter du matériel que l'on doit trouver dans un laboratoire bien équipé. Les modalités relatives aux traitements des étudiants diplômés, employés comme adjoints, doivent respecter les directives du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie sur les subventions, sauf mention expresse.

2.9 Le programme vise d'abord à fournir une aide pour les coûts d'exploitation. Il faut, par conséquent, négocier l'achat et le droit de propriété de tout équipement important.

Publication des résultats

2.10 Il faut soumettre à la Direction générale un exemplaire de toutes les publications et de tous les manuscrits inédits, y compris les thèses acceptées qui découlent des recherches. Toutes les publications relatives au programme doivent comporter une reconnaissance en bonne et due forme de l'assistance fournie par la Direction générale.

Agents de liaison

2.11 La Direction générale nommera des agents de liaison pour assurer une bonne communication avec les chercheurs.

Etats financiers

2.12 Il faut soumettre à la Direction générale un état financier annuel pour l'année qui s'est terminée le 31 mars précédent, couvrant les postes suivants :

- a) salaires et traitements,
- b) équipement,
- c) déplacements,
- d) matériel, fournitures et services, et
- e) autres dépenses.

Cet état doit être signé par le chercheur principal et l'agent administratif responsable de l'organisme bénéficiaire.

Vérification

2.13 La Direction générale n'exige pas que l'état financier soit officiellement vérifié, mais elle se réserve le droit de faire apurer chaque compte de l'accord par voie gouvernementale.

Brevets

2.14 La Direction générale et l'organisme bénéficiaire conviennent que toute invention qui découle des activités financées en vertu de l'accord échoit conjointement à l'inventeur, à l'organisme bénéficiaire et à la Couronne. Les intérêts qui reviennent à chacun des partis seront déterminés par négociation entre les différents partis lorsque l'invention est révélée.

LISTE ALPHABETIQUE DES CHERCHEURS

Barker, J.F., Université de Waterloo	19
Broughton, R., Université McGill	7
Cherry, J.A., Université de Waterloo	20
Cullimore, D.R., Université de Regina	15
d'Anglejan, B., Université McGill	8
Evans, R.D., Université Trent	18
Gale, J.E., Université Memorial (Terre-Neuve)	12
Gerard, R., Université de l'Alberta	3
Hendershot, W.H., Université McGill	9
Hunt, C.D., Université de Calgary	4
Jones, H.G., Université du Québec	13
Kramer, J.R., Université McMaster	10
Last, W.M., Université du Manitoba	10
Prepas, E., Université de l'Alberta	3
Robinson, J.E., Université de Waterloo	21
Rousselle, J., Ecole Polytechnique	5
Spence, E.S., Université York	22
Stein, J., Université Laval	6
Stokes, P.M., Université de Toronto	16
Van Loon, J.C., Université de Toronto	17
Watt, W.E., Université Queen's	14